

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88115856.2

51 Int. Cl. 4: **B21D 24/08**

22 Anmeldetag: 27.09.88

30 Priorität: 21.10.87 DE 3735582

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 26.04.89 Patentblatt 89/17

64 Benannte Vertragsstaaten:  
 DE ES FR GB IT SE

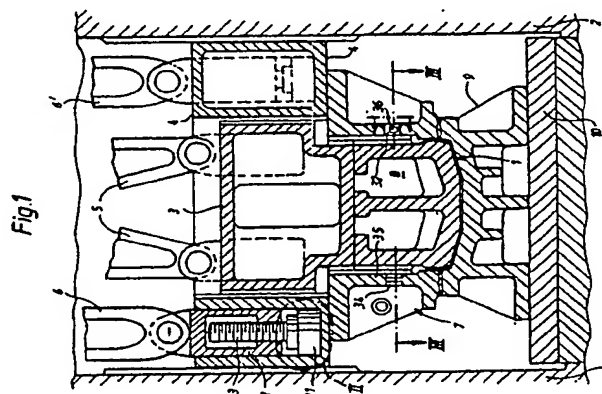
71 Anmelder: **DAIMLER-BENZ**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
 Mercedesstrasse 136  
 D-7000 Stuttgart 60(DE)

72 Erfinder: **Ostrowski, Oswald**  
 Platanenweg 15  
 D-7032 Sindelfingen(DE)  
 Erfinder: **Thoms, Volker, Dr.**  
 Wildbader Strasse 2  
 D-7260 Calw(DE)  
 Erfinder: **Fugger, Bernd, Dr.**  
 Eichenstrasse 13  
 D-7037 Magstadt(DE)  
 Erfinder: **Hezel, Werner**  
 Friedenstrasse 3  
 D-7037 Magstadt(DE)  
 Erfinder: **Hunyar, Thomas**  
 Steinhald 32  
 D-7129 Auenstein(DE)

54 **Doppeltwirkende Presse zum Ziehen von Blechteilen.**

57 Die Erfindung betrifft eine doppeltwirkende Presse zum Ziehen von Blechteilen, mit einem hubantreibbaren Blechhalterstößel und mit einem gesonderten, ebenfalls hubantreibbaren Ziehstößel. Um die Blechhalterkraft reproduziergenau und trägheitsarm bereichsweise individuell einstellen und auf dem voreingestellten Wert halten zu können, wird für jedes Pleuel des Blechhalters gesondert jeweils eine servohydraulische Blechhalterkraftregelung vorgesehen. Jedem Blechhalterpleuel ist eine Kolben/Zylinder-Einheit zugeordnet, die die Blechhalterkraft bestimmt. Über einen daran angeschlossenen Druckgeber oder über einen blechhalterintegrierten Kraftgeber kann die auf den zugehörigen Bereich des Blechhalters entfallende Kraft gemessen werden. Über eine aus Regler und elektrohydraulisch vorsteuerbaren Proportionalventil gebildete Regelstrecke kann jeweils der kraftbestimmende Druckraum der Kolben/Zylinder-Einheit individuell auf den erforderlichen Druck eingeregelt werden. Diese Regelstrecke arbeitet trägheitsarm und weitgehend hy-

steresefrei, so daß auch während eines Preßzyklus der Sollwert für die Blechhalterkraft nach einem sich wiederholenden Funktionsablauf geändert werden kann. Beispielsweise kann die geregelte Blechhalterkraft während des Ziehvorganges individuell erhöht oder auch abgesenkt werden.



EP 0 312 809 A2

## Doppeltwirkende Presse zum Ziehen von Blechteilen

Die Erfindung betrifft eine doppelwirkende Presse zum Ziehen von Blechteilen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, wie sie in der industriellen Fertigungspraxis gebräuchlich und auch bei der Anmelderin im Einsatz ist.

Die Gelenke zwischen dem Blechhalter- und dem Ziehstößel einerseits und den jeweils zugehörigen Pleueln sind höhenverstellbar gegenüber den entsprechenden Stößeln ausgebildet und demgemäß beweglich gegenüber den Stößeln geführt; außerdem ist zumindest bei den Blechhalterstößeln zwischen dem Pleuellager und dem Stößel eine mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagte Kolben/Zylinder-Einheit im Kraftfluß zwischengeschaltet; der kraftbestimmende Druckraum dieser Kolben/Zylinder-Einheit wird unter einen voreinstellbaren konstanten Druck gesetzt. Und zwar wird über einen als Druckübersetzer wirksamen Stufenkolben mit sehr großem Flächenverhältnis zwischen kleiner und großer Kolbenfläche ein relativ niedriger, steuerbarer Pneumatikdruck in einen entsprechend proportional übersetzten Flüssigkeitsdruck umgewandelt. Mittelbar ist also auch der kraftbestimmende Druckraum der Kolben/Zylinder-Einheit pneumatisch gesteuert. Die Hydraulik dient lediglich passiv als Druckübertragungsmedium; eine Druckeinsrellung erfolgt pneumatisch auf dem Niederdruckniveau. Der Zweck der zwischengeschalteten kurzhubigen Kolben/Zylinder-Einheit besteht darin, die übertragbare Kraft auf einen voreinstellbaren Wert zu beschränken; bei Überschreitung des voreingestellten Druck- bzw. Kraftwertes kommt es zu einem Ausweichen des Stufenkolbens auf der Niederdruckseite, wodurch ein Abschalten der Maschine ausgelöst wird.

Bekanntermaßen werden mit den gattungsmäßig zugrundegelegten Pressen im zeitlichen Wechsel unterschiedliche Blechteile hergestellt. Beim Umrüsten der Presse von einem ersten Blechpressteil auf ein anderes Werkstück muß nicht nur das Presswerkzeug ausgewechselt werden, sondern es müssen auch die Einstelldaten an der Presse auf das neue Werkzeug bzw. das neue Werkstück umgestellt werden. Dieses Umstellen der Produktionsdaten der Presse ist wesentlich zeitraubender und kostenintensiver als das eigentliche Wechseln des Werkzeuges. Es müssen sehr viele Probeabpressungen gemacht werden, bevor die Presse das neue Werkstück im Dauerlauf mit hoher Qualität und gleichbleibender Genauigkeit abpreßt. Selbst wenn sämtliche Einstelldaten für ein bestimmtes Werkstück bzw. Werkzeug genau aus einer früheren Produktionsphase sorgfältig notiert und dementsprechend für den neuen Produk-

tionsablauf eingestellt werden, sind zahlreiche, zeitraubende und kostspielige Probeabpressungen unvermeidlich. Hierzu mögen unterschiedliche Einflüsse beitragen, die jedoch noch nicht genau geklärt und in ihrer Tragweite isoliert werden konnten.

Aufgabe der Erfindung ist es, die gattungsmäßig zugrunde gelegte Presse dahingehend auszugestalten, daß sie nach einem Umrüsten auf ein geändertes Blechteil bzw. auf ein entsprechendes Werkzeug gezielter und rascher reproduzierbar auf die geänderten Produktionsbedingungen einstellbar ist. Insbesondere soll eine solche Umstellung bei wesentlich weniger Probeabpressungen möglich sein als bisher.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Dank der unmittelbaren servohydraulischen Regelung des kraftbestimmenden Arbeitsraumdruckes in der zwischengeschalteten Kolben/Zylinder-Einheit eins jeden Blechhalter-Pleuels kann mit hoher Reproduziergenauigkeit, hysteresefrei und trägheitslos die jeweils geforderte Blechhalterkraft exakt eingeregelt werden. Die servohydraulische Blechhalterkraftregelung ist so exakt, so genau reproduzierbar und so trägheitsarm, das sogar innerhalb eines Preßzyklus der Sollwert nach einem voreinstellbaren Programm hubabhängig oder kurbelwinkelabhängig verändert werden kann. Die Blechhalterkraft kann wahlweise während des Preßvorganges zeitlich gezielt und reproduziergenau gesteigert oder auch abgesenkt werden. Dies hängt im Einzelfall vom jeweils abzapressenden Werkstück ab und muß fallweise probiert werden.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden. Im übrigen ist die Erfindung anhand verschiedener in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend noch erläutert; dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer doppelwirkenden Presse zum Ziehen von Blechteilen,

Fig. 2 eine vergrößerte Einzeldarstellung eines Schnittes durch die Kolben/Zylinder-Einheit des höhenverstellbaren Pleuellagers am Blechhalterstößel der Presse nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch das Oberwerkzeug entlang der Schnittlinie III - III,

Fig. 4 und 5 Querschnitt (Fig. 4) und Ansicht (Fig. 5) durch eine tragende Wandungspartie des Blechhalters im Bereich eines Kraftgebers,

Fig. 6 die Außenansicht auf eine tragende Wandungspartie des Blechhalters im Bereich einer modifizierten Ausbildung eines Kraftgebers,

Fig. 7 das Hydraulikschema für eine servohydraulische Blechhalterkraftregelung unter Verwendung von blechhalterintegrierten Kraftgebern und

Fig. 8 ein modifiziertes Hydraulikschema unter Verwendung von Druckgebern.

Die in Fig. 1 schematisch im Vertikalschnitt dargestellte doppelwirkende Presse weist einen Pressenständer 2 und einen Pressentisch 10 auf, auf welchem das Unterwerkzeug 9 für das zu pressende Blechteil 1 befestigt ist. Im Pressenständer 2 ist ein Blechhalterstößel 4 vertikal geführt, der über symmetrisch angeordnete Pleuel 6 bzw. 6' hubantreibbar ist. Innerhalb des Blechhalters 4 ist der eigentliche Ziehstößel 3 angeordnet, der relativ zu ihm hubgeweglich geführt ist und über mehrere ebenfalls symmetrisch angeordnete Pleuel 5 gesondert hubantreibbar ist. An dem Blechhalterstößel 4 ist der Blechhalter 7 des Oberwerkzeuges und an dem Ziehstößel 3 ist der Ziehstempel 8 des Oberwerkzeuges befestigt. Beim Niedergehen des Oberwerkzeuges setzt zunächst der Blechhalter auf die noch ungepreßte auf dem Unterwerkzeug 9 aufliegende Platine mit definierter Kraft auf; erst wenn der Rand der Platine mit definierter Kraft eingespannt ist, gelangt der Ziehstempel 8 mit dem Blech 1 in Berührung und preßt dieses unter definiertem Herausgleiten des Blechrandes aus der Randeinspannung in das Gesenk. Hierbei kommt dem Ausmaß der Blechhalterkraft besondere Bedeutung zu; werkstückindividuell muß fallweise die Blechhalterkraft optimiert und möglichst genau über alle Abpreßzyklen hinweg auf dem gefundenen Wert gehalten werden. Mit diesem Aspekt befaßt sich die vorliegende Erfindung in besonderer Weise, worauf weiter unten noch näher eingegangen wird.

Beim Durchgang des Blechhalterstößels 4 als auch des Ziehstößels 3 durch die untere Totpunktlage muß diese mit der Gesamthöhe aus Unterwerkzeug 9 und Oberwerkzeug 7 und 8 übereinstimmen. Nachdem diese Gesamthöhe unterschiedlich ausfallen kann, ist eine Höhenanpassung individuell für den Blechhalterstößel 4 und für den Ziehstößel 3 vorgesehen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist dieses vereinfacht dargestellt in Form eines das Pleuellager tragenden, in dem jeweiligen Stößel vertikalbeweglich gelagerten Pleuellagerstiefels 12; üblicherweise ist dieser Pleuellagerstiefel nicht im Stößel, sondern in einer pressenfesten Vertikalführung nach Art eines Kreuzkopfes gelagert bzw. geführt. In jedem Fall ist innerhalb des Pleuellagerstiefels 12 eine Verstellspindel 13 angeordnet, die mit einem am unteren Ende des Pleuellagerstiefels angebrachten Muttergewinde in Eingriff steht. Die Verstellspindel ihrerseits kann über ein die Verstellspindel 13 verdrehfest umgebendes Schneckenrad 28 verdreht werden,

wodurch eine Veränderung der Höhenlage des Stößels gegenüber dem Pleuellager zustande kommt. Das Schneckenrad 28 seinerseits kann mittels eines nicht dargestellten Schneckentriebes und eines entsprechenden motorischen Antriebes definiert verdreht werden. Am unteren Ende der Verstellspindel 13 ist die bereits oben erwähnte Kolben/Zylinder-Einheit 11 angebracht, die zwischen dem entsprechenden Kolben und dem ihn umgebenden Zylinder einen Druckraum 14 einschließt, der mit einem entsprechenden Fluidanschluß versehen ist. Entsprechend der räumlichen Erstreckung des Blechhalters 7 und des Blechhalterstößels 4 sind insgesamt vier Pleuel - es sind lediglich zwei Pleuel 6 bzw. 6' dargestellt und vier Pleuellager für den Blechhalterstößel 4 vorgesehen, die unterschiedlichen Umfangsbereichen 17, 17', 17'' bzw. 17''' des Blechhalters zugeordnet sind. Jedem dieser Umfangsbereiche ist demzufolge eine andere Kolben/Zylinder-Einheit 11, 11', 11'' bzw. 11''' zugeordnet. Es ist durchaus sinnvoll, die Randeinspannung des zu pressenden Bleches nicht am gesamten Umfang konstant zu halten, sondern bereichsweise auch geringere Blechhalterkräfte einzustellen; dies hängt individuell von dem jeweiligen Werkstück bzw. dem dazu konstruierten Werkzeug ab. Auch solches muß individuell erprobt werden. Nachdem dies jedoch einmal ermittelt ist, können die entsprechenden Fertigungsparameter dank der Erfindung für später zu fertigende Losgrößen schnell wieder bei exakter Reproduzierbarkeit eingestellt werden.

Um die Blechhalterkraft für jeden Blechhalterbereich 17, 17', 17'' und 17''' exakt, hysterefrei und trägheitsfrei regeln zu können, ist zunächst einmal bei dem in den Figuren 1 bis 5 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel jedem Niederhalterbereich 17, 17', 17'' und 17''' jeweils mindestens ein gesonderter, blechhalterintegrierter Kraftgeber 15, 15', 15'' und 15''' zugeordnet. Und zwar sind die Kraftgeber durch Dehnmeßstreifen 36 gebildet, die auf die Oberfläche von durch die Blechhalterkraft belastete Wandungspartien des Blechhalters 7 aufgeklebt sind. Wie in Fig. 5 und 7 dargestellt ist, können integrierte Dehnmeßstreifen mit vier Dehnungswiderständen aufgebracht werden, bei denen die einzelnen Dehnungswiderstände zu einer Wheatstone'schen Brücken zusammengefaßt sind; hierbei muß jedoch darauf geachtet werden, daß die einzelnen Brückenzweige der Wheatstone'schen Brücke entweder parallel oder quer zur Kraftflußrichtung 37 liegen. Bei dem in Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind an der tragenden Wandung 35 beiseitig gegenüberliegend jeweils napfförmige Vertiefungen 34 eingearbeitet, an deren glatten, flachen "Boden" die Dehnmeßstreifen 36 angebracht sind. Die Vertiefung 34 hat zum einen den Zweck, die empfindlichen Dehnmeßstreifen aus

dem Bereich der äußeren Oberfläche der Wandung 35 herauszurücken und sie geschützt und versenkt anbringen zu können. Zum anderen soll durch die Vertiefung die Wandung 35 bei geringer Kerbwirkung örtlich gezielt in der Tragfähigkeit geschwächt werden, so daß der verbleibende scheibenförmige Mittelsteg eine Art Druckfeder darstellt, die durch die Blechhalterkraft definiert verformt wird. Eine andere Möglichkeit einer örtlich gezielten Schwächung der Wandung 35, die nur geringe Kerbwirkung zeigt, ist in Fig. 6 dargestellt: dort sind horizontal nebeneinander zwei Bohrungen 32 angebracht, die zwischen sich einen vertikal, also in Kraftflußrichtung 37 stehenden bikonkaven Steg 33 einschließen. Dieser Steg 33 dient ebenfalls als eine Art Druckfeder, die durch die Blechhalterkraft belastbar ist und deren Deformation durch die an der dünnsten Stelle des Steges angebrachten Dehnmeßstreifen 36 als Maß für die Belastung ermittelbar ist. An sich wäre es denkbar, einen gesonderten Kraftgeber unter Preßsitz in eine Einzelbohrung nach Art der Bohrung 32 einzuschieben. Demgegenüber haben jedoch die aus dem vollen der Wandung 35 herausgearbeiteten und mit Dehnmeßstreifen besütkten Schwachstellen den Vorteil, daß keine Fügestellen innerhalb des Kraftflusses vorhanden sind, die eine Hystereserscheinung bei der Kraftmessung verursachen würden. Die aus dem vollen der Wandung 35 herausgearbeiteten Kraftgeber arbeiten also vollkommen hysteresefrei, was für den vorliegenden Anwendungsfall wichtig ist.

Nachfolgend soll anhand des Hydraulikschemas nach Fig. 7 die servohydraulische Blechhalterkraftregelung beschrieben werden. Oben in der Darstellung sind die vier den unterschiedlichen Bereichen des Blechhalterumfang zugeordneten Kolben/Zylinder-Einheiten 11, 11', 11'' und 11''' dargestellt mit den verschiedenen Druckräumen 14, 14', 14'' und 14'''. Auch die vier verschiedenen bereits erwähnten Kraftgeber 15, 15', 15'' und 15''' sind dort gezeigt; sie werden gemeinsam aus einer einheitlichen Batterie 38 gespeist und liegen diesbezüglich untereinander parallel. Die Meßabgriffe der jeweils eine Wheatstone'sche Brücke darstellenden Dehnungswiderstände eines Kraftgebers sind für jeden Kraftgeber gesondert herausgeführt. Jeder einzelnen Kolben/Zylinder-Einheit 11, 11', 11'' und 11''' und jedem zugehörigen Kraftgeber 15, 15', 15'' und 15''' ist jeweils ein Regler 19, 19', 19'' und 19''' zugeordnet, auf dessen Eingang der Meßabgriff der Kraftgeber 15 geschaltet ist. Jedem der erwähnten vier Regler 19 ist jeweils ein Sollwertsteller 18, 18', 18'' und 18''' zugeordnet, dessen Ausgang ebenfalls auf den Reglereingang geschaltet ist. Der Kraftgeber und der Sollwertsteller geben beide ein gleichartiges und vergleichbares elektrisches Signal ab. Der Regler 19 vergleicht das

Sollsignal mit dem Istsignal und gibt an seinem Ausgang nach Maßgabe der Differenz zwischen beiden ein entsprechendes Signal ab, mit dem ein Regeleingriff vorgenommen werden kann, der eine etwaige festgestellte Soll/Ist-Abweichung wieder beseitigt. Zu diesem Zweck sind für jede der vier Regelstrecken Proportionalventile 20, 20', 20'' und 20''' vorgesehen. Die Proportionalventile können zunächst von dem Regler elektrisch vorgesteuert werden über ein elektrohydraulisches Vorsteuerventil. Hydraulisch wird das elektrohydraulische Vorsteuerventil aus einer Steuerölpumpe 21 versorgt, die aus einem gesonderten Steuerölsumpf 24 ansaugt; mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit der elektrohydraulischen Vorsteuerventile ist dieser Kreislauf besonders sauber gehalten, was durch das Filter 23 angedeutet ist. Je nach Größe des Regelsignales wird das elektrohydraulische Vorsteuerventil mehr oder weniger stark geöffnet und entsprechend dieser elektrohydraulischen Verstärkung auch das Proportionalventil 20 mehr oder weniger stark geöffnet. Mit den Proportionalventilen 20, 20', 20'' und 20''' kann Arbeitsöl in die kraftbestimmenden Druckräume 14, 14', 14'' bzw. 14''' aus einer Druckquelle hineingedrückt oder zu einem Ölsumpf entlastet werden, oder es kann der betreffende Druckraum auch geschlossen gehalten werden. Die erwähnte Druckquelle ist gebildet durch einen Druckspeicher 25 und durch eine Arbeitsölpumpe 22, die den entsprechenden Druckspeicher ständig geladen hält. Es können also alle vier Druckräume 14, 14', 14'' und 14''' darart druckgesteuert werden, daß die am Kraftgeber 15, 15', 15'' bzw. 15''' ermittelte Blechhalterkraft auf dem vorgegebenen Sollwert gehalten wird. Sinkt die Blechhalterkraft bereichsweise unter den jeweils vorgegebenen Sollwert ab, wird das Proportionalventil in Richtung zur Druckquelle 22/25 geöffnet und der Druck in zugehörigen Druckraum 14 erhöht. Steigt hingegen störungsbedingt die Blechhalterkraft bereichsweise über den vorgegebenen Sollwert hinaus an, so öffnet das Proportionalventil in Richtung zum Arbeitsölsumpf hin, so daß der Druck im kraftbestimmenden Druckraum 14 reduziert wird. Wird bei einem solchen Regeleingriff die vorgegebene Blechhalterkraft wieder erreicht, so kehrt das zugehörige Proportionalventil in die dargestellte mittlere Sperrstellung zurück; der dann vorliegende Druck im kraftbestimmenden Druckraum 14 bleibt erhalten. Diese Vorgänge laufen dank der relativ kleinen zu fördernden Steuer- und Arbeitsölmengen sehr rasch ab. Die Regelstrecke ist nur sehr kurz und arbeitet weitgehend hysteresefrei, so daß die Regelvorgänge auch reproduziergenau ablaufen. Um die einzelnen Blechhalterbereiche 17, 17', 17'' und 17''' vor Überlastung zu schützen, ist jeder einzelne servohydraulische Regelkreis mit einem Überdruckventil 26, 26', 26'' bzw. 26''' versehen. Bei Druck-

Überschreitung in der Arbeitsleitung bzw. in zugehörigen Druckraum 11,14',14" und 14" über einen voreinstellbaren Maximalwert fließt am Überdruckventil 26 Arbeitsöl ab. Mit diesem unter hohem Druck stehenden abfließenden Arbeitsöl kann ein für alle vier Überdruckventile gemeinsamer Notauschalter 27 betätigt werden, der die Presse stillsetzt.

Das in Fig. 8 dargestellte Ausführungsbeispiel des Hydraulikschemas unterscheidet sich von dem nach Fig. 7 dadurch, das anstelle von blechhalterintegrierten Kraftgebern dort jedem einzelnen kraftbestimmenden Druckraum 14,14',14" bzw. 14" jeweils ein gesonderter Druckgeber 16,16',16" bzw. 16" zugeordnet ist. Dieser wandelt das Drucksignal in ein entsprechendes elektrisches Signal um, welches auf den Eingang des zugehörigen Reglers 19,19',19" bzw. 19" geschaltet ist. Im übrigen ist die Wirkungsweise des Hydraulikschemas nach Fig. 8 ganz analog zu der Wirkungsweise des Schemas nach Fig. 7 mit dem Unterschied, das hier nicht unmittelbar die Blechhalterkraft eines bestimmten Blechhalterbereiches 17,17',17" und 17" sondern der Druck im dem kraftbestimmenden Druckraum 14,14',14" und 14" auf einen voreingebaren Sollwert eingeregelt wird.

Als weitere Abwandlung ist in Fig. 8 auch noch die Möglichkeit einer kurbelwinkel-abhängigen Veränderung des Sollwertes angedeutet. An der stilisiert angedeuteten Kurbelwelle 29 der Presse ist ein Winkelgeber 30 angekoppelt, der ein der momentanen Drehstellung der Kurbelwelle 29 entsprechendes elektrisches Signal abgibt. Dieses ist auf vier verschiedenen Funktionsgeber 31,31',31" bzw. 31" eschaltet. Diese Funktionsgeber sind derart ausgebildet, daß in Abhängigkeit von den Kurbelwinkeln ein unterschiedlicher Funktionswert ausgegeben werden kann, mit dem der zugehörige Sollwertsteller 18,18',18" bzw. 18" verändert werden kann. Dank des raschen Ansprechens der Regelstrecke kann diese auch einer während des Hubes veränderten Sollwerteinstellung relativ rasch folgen. Beispielsweise können in den einzelnen Blechhalterbereichen 17,17',17" und 17" die Blechhalterkräfte stufenweise innerhalb eines Preßzyklus angehoben oder auch abgesenkt werden, je nach Bedarf. Die einzelnen Funktionsgeber 31,31',31" und 31" können - nachdem sie individuell für ein bestimmtes Werkstück optimiert worden sind - herausgenommen und gegen andere Funktionsgeber, die für ein anderes Werkstück optimiert wurden, ausgetauscht werden. Dieser Austausch der Funktionsgeber kann durch Umschaltung an einer Steuerzentrale bewirkt werden, wo sämtliche für unterschiedliche Werkstücke optimierte Funktionsgeber gruppenweise eingebaut und in Bereitschaft gehalten werden.

## Ansprüche

1. Doppeltwirkende Presse zum Ziehen von Blechteilen, mit einem im Pressenständer geführten, über symmetrisch angeordnete Pleuel hubangetriebenen, den Blechhalter des einen Werkzeuges tragenden Blechhalterstößel und mit einem innerhalb des Blechhalterstößels angeordneten relativ zu ihm hubbeweglichen und gesondert hubangetrieben, den Ziehstempel des gleichen Werkzeuges tragenden Ziehstößel, ferner mit je einer im Kraftfluß zwischen jedem der Pleuel und dem Blechhalter angebrachten Kolben/Zylinder-Einheit, deren die übertragbare Kraft bestimmender Druckraum mit einem für jede Kolben/Zylinder-Einheit gesondert steuerbaren Flüssigkeitsdruck beaufschlagbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den die Blechhalterkraft bestimmenden Druckraum (14,14',14",14") Jeder Kolben/Zylinder-Einheit (11,11',11"11") ein Druckgeber (16,16',16",16") oder jedem zu einem Pleuel (6,6',6",6") gehörigen Bereich (17,17',17",17") des Blechhalters (7) ein die auf diesen Bereich (17,17',17",17") des Blechhalters (7) entfallenden Anteil der Blechhalterkraft jeweils erfassender Kraftgeber (15,15',15",15") zugeordnet ist, die jeweils ein dem Druck- bzw. Kraftwert entsprechendes elektrisches Signal erzeugen, daß für jeden Druck- (16,6',16",16") bzw. Kraftgeber (15,15',15",15") ein ein gleichartiges Signal abgebender Sollwertgeber (18,18',18",18") zugeordnet ist, daß ferner jedem Druck- (16,6',16",16") bzw. Kraftgeber (15,15',15",15") einlaufend das jeweils momentane Istsignal und das zugehörige Sollsignal vergleichender Regler (19,19',19",19") zugeordnet ist, der jeweils über ein Proportionalventil (20,20',20",20") und mittels einer Druckquelle (22,25) nach Maßgabe der Soll/Ist-Abweichung den Druck in der Kolben/Zylinder-Einheit (11,11',11",11") im Sinne einer umgehenden Rückkehr auf den Sollwert erhöht, erniedrigt bzw. konstant hält.

2. Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sollwert für jeden einzelnen Regler (19,19',19",19") während eines jeden Pressenzyklus jeweils nach einem sich wiederholenden Muster hubabhängig oder kurbelwinkelabhängig veränderbar ist.

3. Presse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kraftgeber (15,15',15",15") in Form von auf tragende Wandungspartien (35) des Blechhalters (7) applizierte Dehnmeßstreifen (36) ausgebildet ist.

4. Presse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Stelle des Dehnmeßstreifens (36) die Wandung (35) bei geringer Kerbwirkung örtlich gezielt in der Tragfähigkeit geschwächt ist.

5. Presse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Wandung (35) ein Paar von horizontal nebeneinander liegenden Bohrungen

(3Z) angebracht ist, die zwischen sich einen vertikal stehenden, bikonkaven Steg (33) einschließen, an dessen dünster Stelle der oder die Dehnmeßstreifen (36) angebracht ist bzw. sind.

6. Presse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Wandung (35) wenigstens einseitig eine napfförmige Vertiefung (34) eingearbeitet ist, an deren glatten, flachen "Boden" der oder die Dehnmeßstreifen (36) angebracht ist bzw. sind.

5

10

15

20

25

30

35

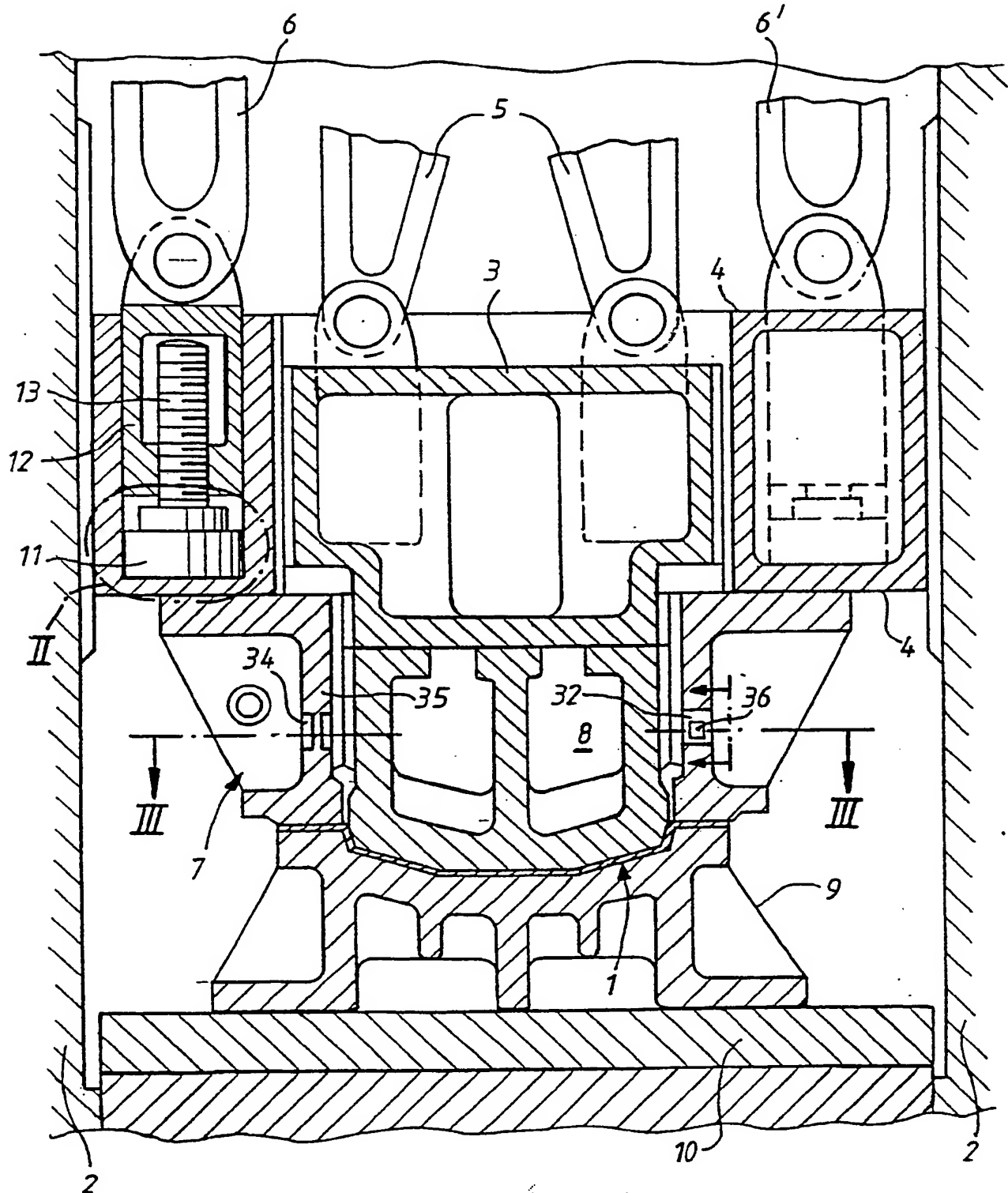
40

45

50

55

Fig.1



*Fig. 2*

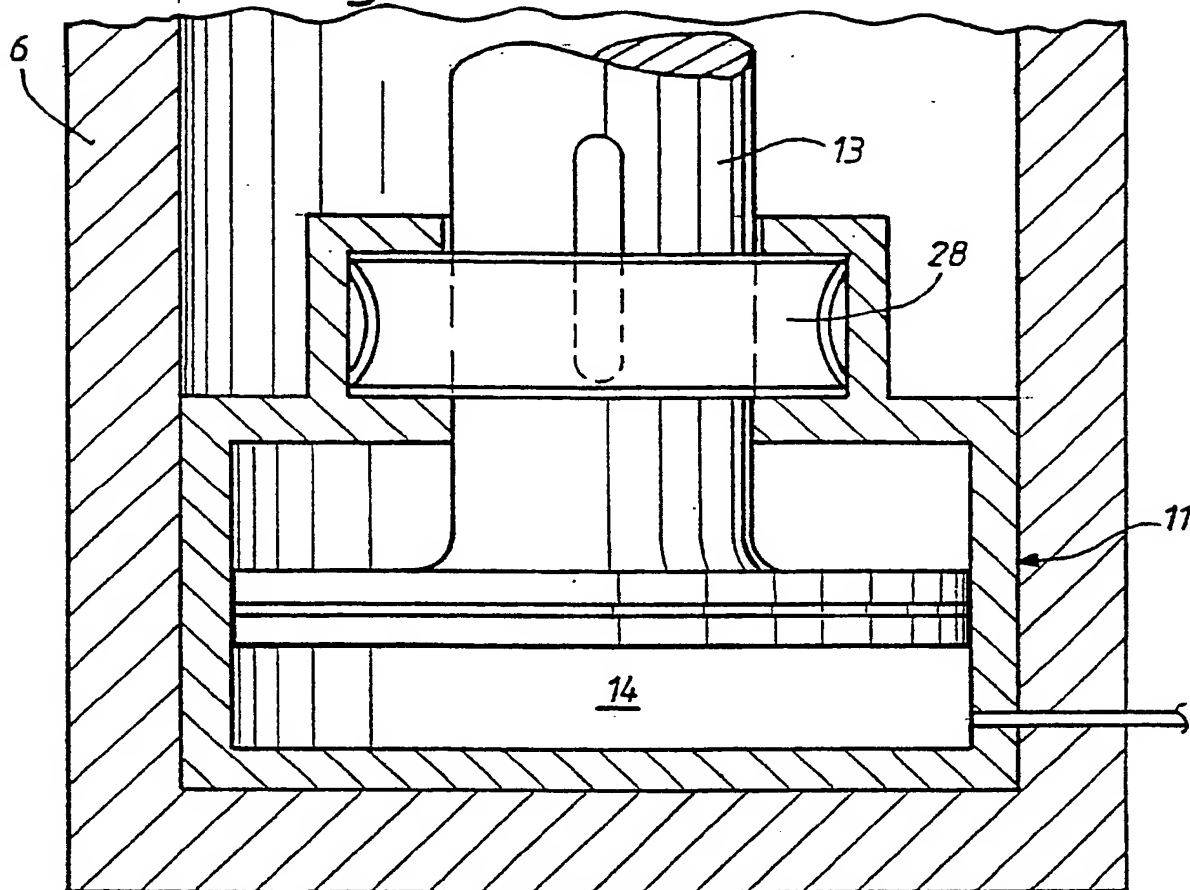
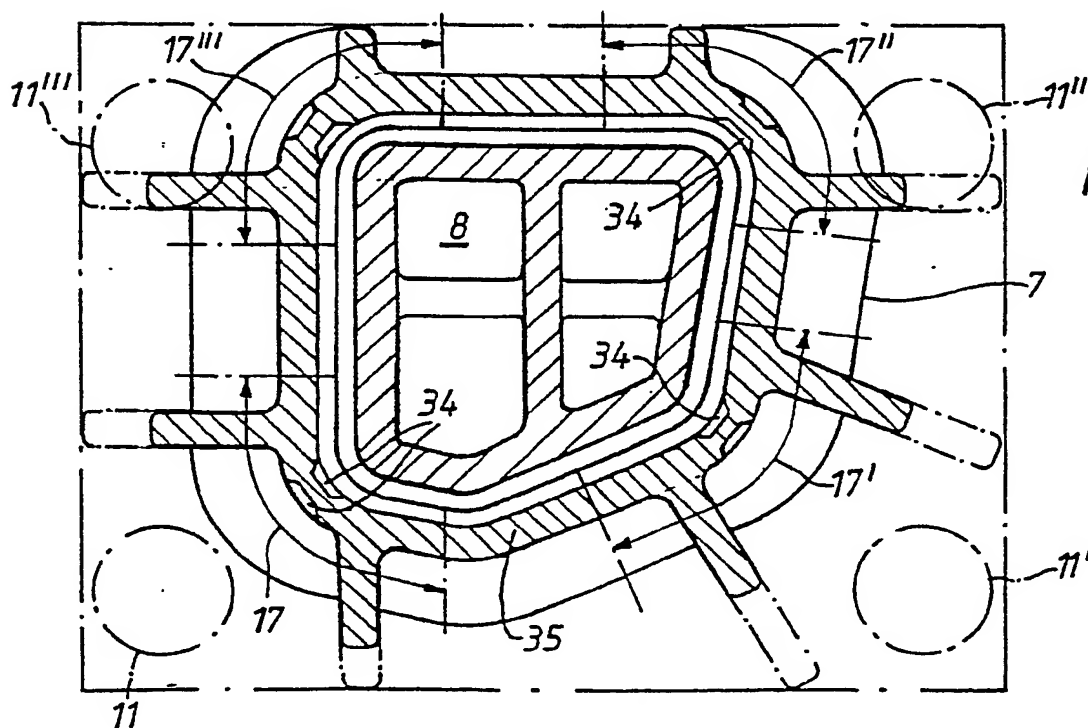


Fig.3





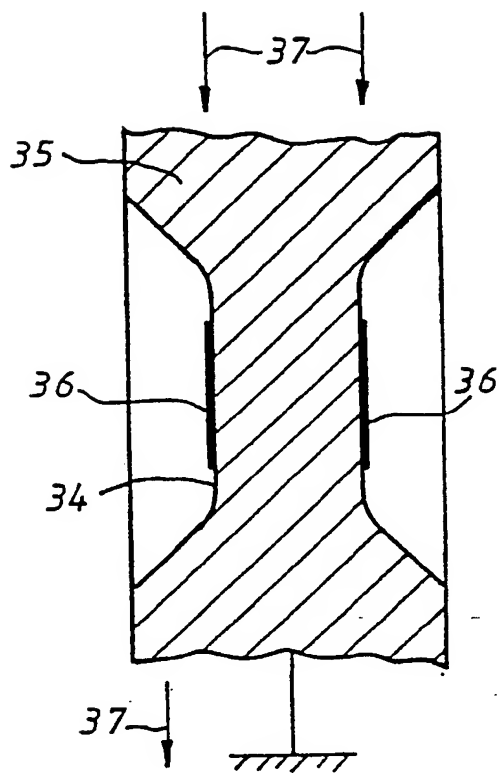


Fig.4

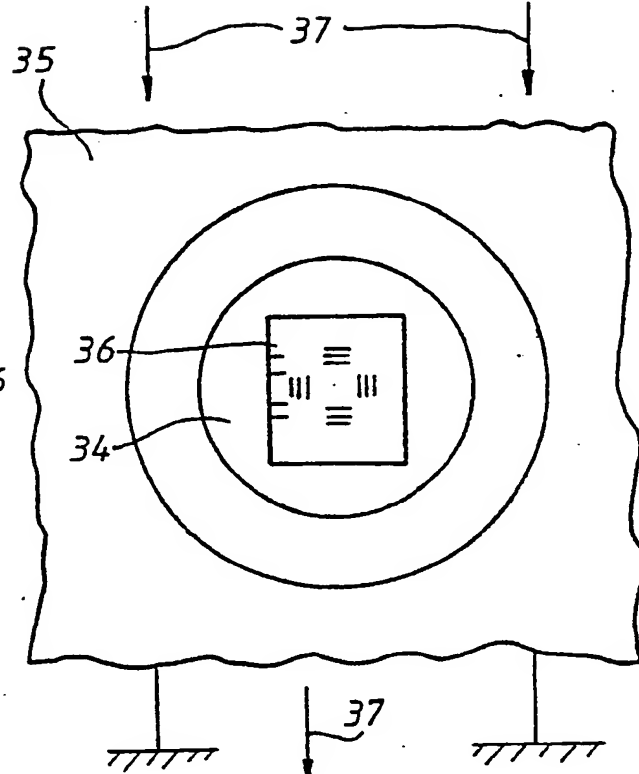


Fig.5

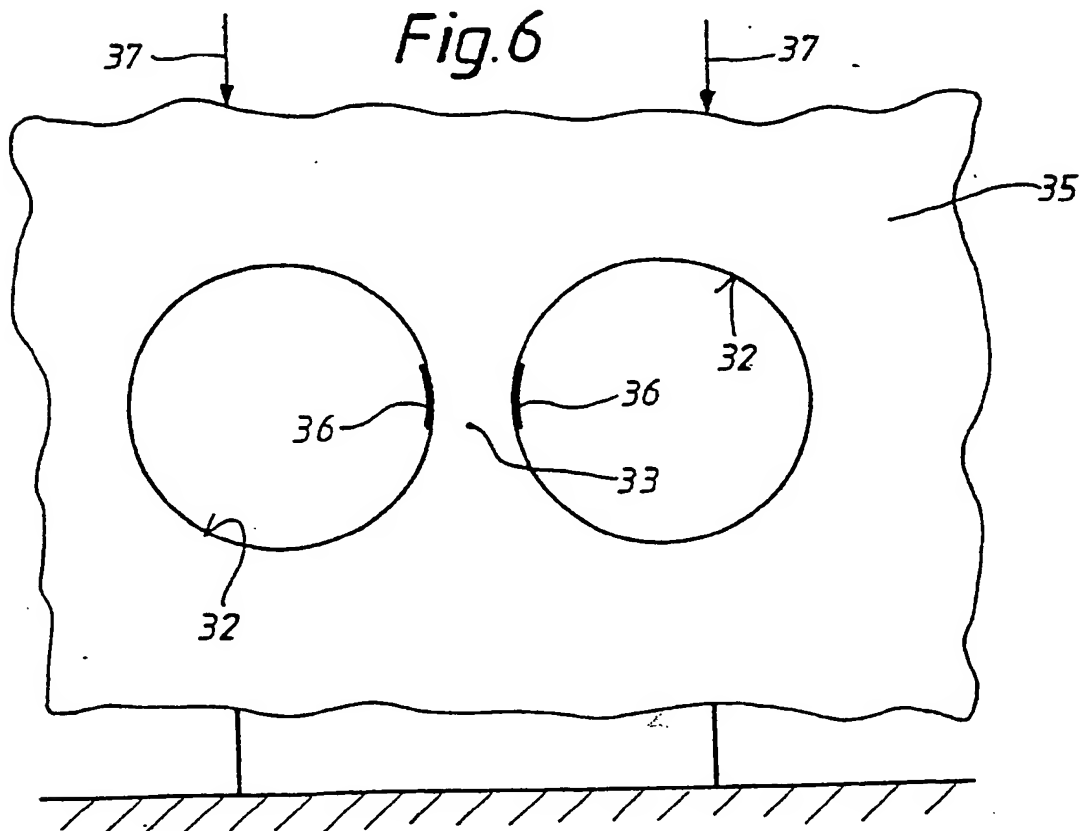
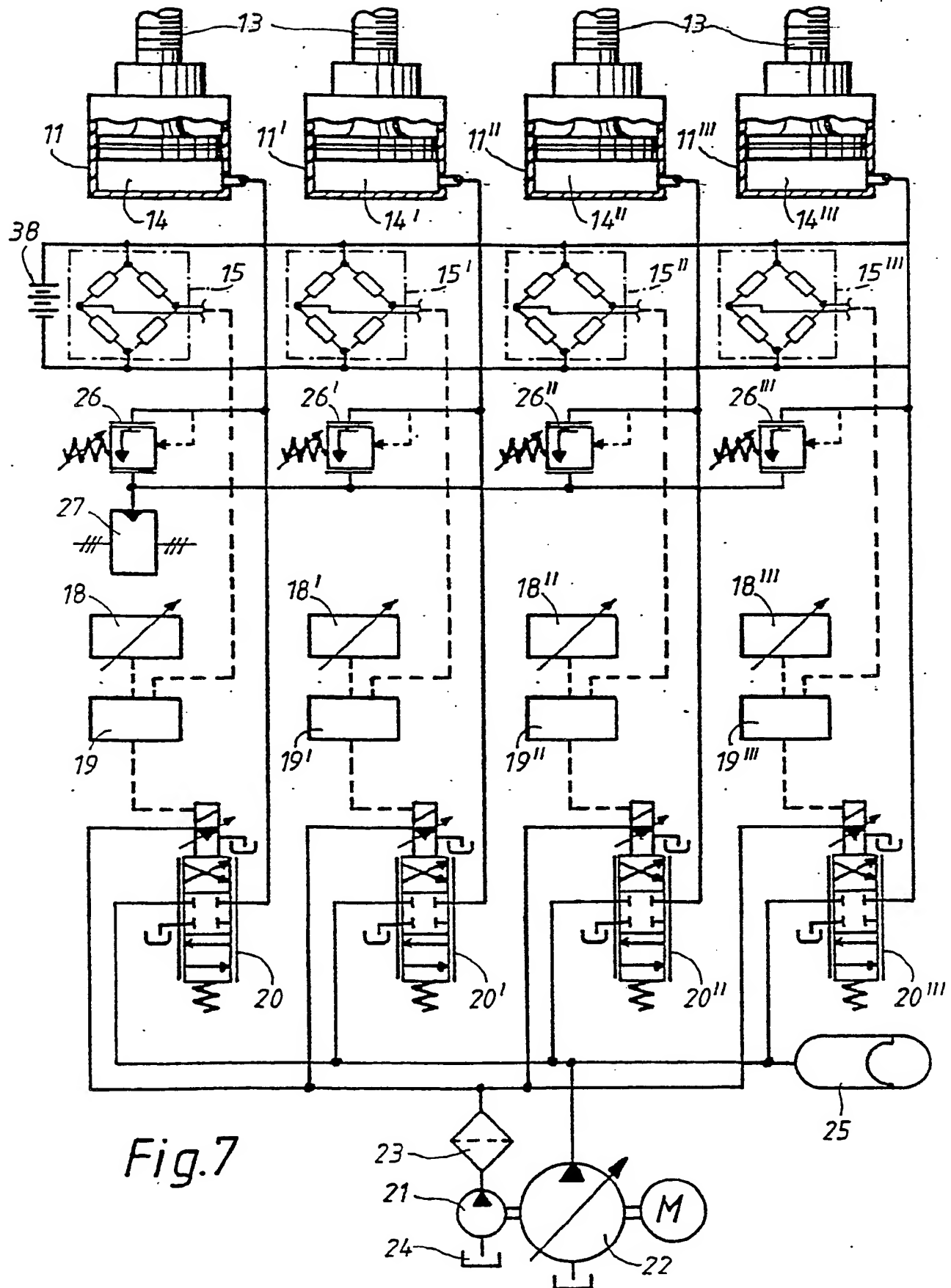


Fig.6



The diagram illustrates a hydraulic system with four parallel branches. Each branch contains a pump (11, 11', 11'', 11'''), a valve (14, 14', 14'', 14'''), a pressure gauge (16, 16', 16'', 16'''), a flow meter (18, 18', 18'', 18'''), a solenoid valve (19, 19', 19'', 19'''), and a cylinder (20, 20', 20'', 20'''). The cylinders are connected to a common line leading to a motor (22) and a pump (23). A pressure gauge (24) is also shown.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 312 809**  
**A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88115856.2

(51) Int. Cl.4: **B21D 24/08**

(22) Anmeldetag: 27.09.88

(30) Priorität: 21.10.87 DE 3735582

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.04.89 Patentblatt 89/17(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE(88) Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 18.10.89 Patentblatt 89/42

(71) Anmelder: **DAIMLER-BENZ**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
Mercedesstrasse 136  
D-7000 Stuttgart 60(DE)

(72) Erfinder: **Ostrowski, Oswald**  
Platanenweg 15  
D-7032 Sindelfingen(DE)  
Erfinder: **Thoms, Volker, Dr.**  
Wildbader Strasse 2  
D-7260 Calw(DE)  
Erfinder: **Fugger, Bernd, Dr.**  
Eichenstrasse 13  
D-7037 Magstadt(DE)  
Erfinder: **Hezel, Werner**  
Friedenstrasse 3  
D-7037 Magstadt(DE)  
Erfinder: **Hunyar, Thomas**  
Steinhalde 32  
D-7129 Auenstein(DE)

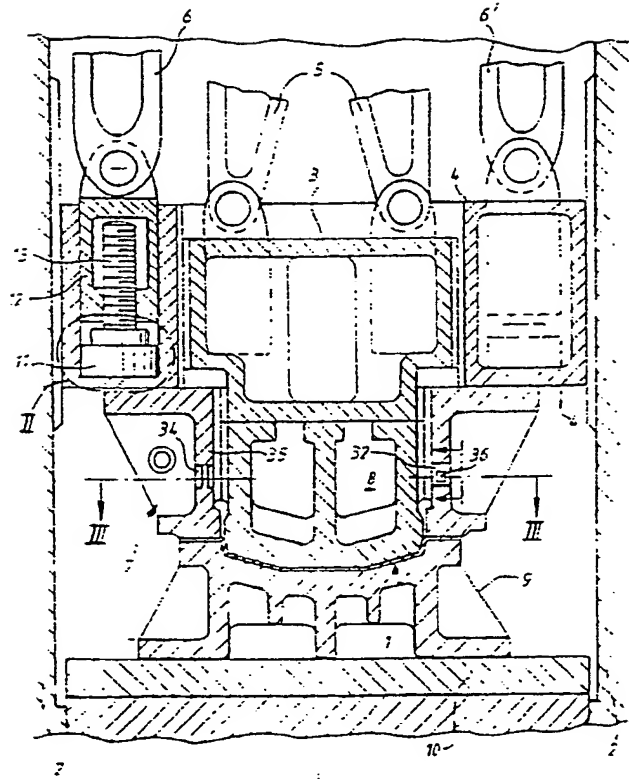
(54) **Doppeltwirkende Presse zum Ziehen von Blechteilen.**

(57) Die Erfindung betrifft eine doppeltwirkende Presse (2) zum Ziehen von Blechteilen (1), mit einem hubantreibbaren Blechhalterstößel (4) und mit einem gesonderten, ebenfalls hubantreibbaren Ziehstößel (3). Um die Blechhalterkraft reproduziergenau und trägheitsarm bereichsweise individuell einstellen und auf dem voreingestellten Wert halten zu können, wird für jedes Pleuel (6, 6') des Blechhalters gesondert jeweils eine servohydraulische Blechhalterkraftregelung vorgesehen. Jedem Blechhalterpleuel ist eine Kolben/Zylinder-Einheit (11) zugeordnet, die die Blechhalterkraft bestimmt. Über einen daran angeschlossenen Druckgeber oder über einen blechhalterintegrierten Kraftgeber (36) kann die auf den zugehörigen Bereich des Blechhalters entfallende Kraft gemessen werden. Ober eine aus Regler und elektrohydraulisch vorsteuerbaren Proportionalventil gebildete Regelstrecke kann jeweils der kraftbestimmende Druckraum der Kolben/Zylinder-Einheit indi-

duell auf den erforderlichen Druck eingeregelt werden. Diese Regelstrecke arbeitet trägheitsarm und weitgehend hysteresefrei, so daß auch während eines Preßzyklus' der Sollwert für die Blechhalterkraft nach einem sich wiederholenden Funktionsablauf geändert werden kann. Beispielsweise kann die geregelte Blechhalterkraft während des Ziehvorganges individuell erhöht oder auch abgesenkt werden.

EP 0 312 809 A3

Fig.1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 5856

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 406 526 (MUELLER-WEINGARTEN) * Ansprüche 1,2; Figur 2 * ---	1	B 21 D 24/08 B 21 D 24/14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 4, Nr. 33 (M-3)(515), 21. März 1980; & JP - A - 55 8307 (HIDEO ICHIKAWA) 21.01.1980 ---	1	
A	US-A-4 635 466 (SEIJI SEKI) * Anspruch 1; Figuren 1,3 * ---	1,2	
A	EP-A-0 173 755 (SCHULER) * Figur 6, Anspruch 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 06-07-1989	Prüfer SCHLAITZ J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**